

541,034

10/54 1034

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

Rec'd PCT/PTO 28 JUN 2005

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2005年5月12日 (12.05.2005)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2005/043677 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H01Q 3/26  
 (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/013913  
 (22) 国際出願日: 2003年10月30日 (30.10.2003)  
 (25) 国際出願の言語: 日本語  
 (26) 国際公開の言語: 日本語  
 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号三菱電機株式会社 Tokyo (JP).  
 (72) 発明者; および  
 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 島脇 豊 (SHIMAWAKI, Yutaka) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田

区丸の内二丁目2番3号三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 竹内 紀雄 (TAKEUCHI, Norio) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 内藤 出 (NAITOU, Izuru) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 吉澤 秀宜 (YOSHIZAWA, Hidenori) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

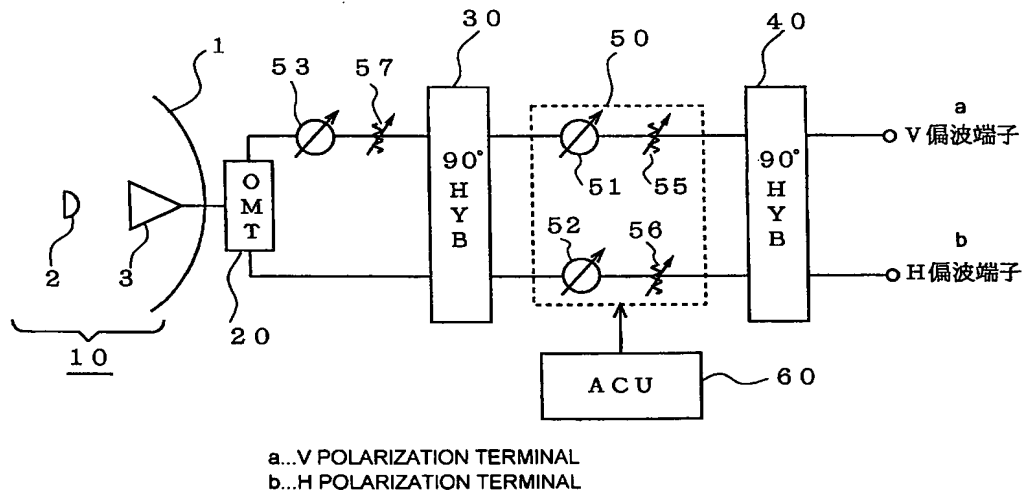
(74) 代理人: 大岩 増雄, 外 (OIWA, Masuo et al.); 〒661-0012 兵庫県尼崎市南塚口町2丁目14-1 Hyogo (JP).

(81) 指定国 (国内): JP, US.

[続葉有]

(54) Title: ANTENNA UNIT

(54) 発明の名称: アンテナ装置



(57) Abstract: In a variable power distributor comprising a first 90° phase synthesizer (30), a second 90° phase synthesizer (40), and a phase/amplitude regulation block (50), the phase/amplitude regulation block (50) comprises variable phase units (51, 52) for regulating the phase amount of polarization signals of two systems and variable attenuators (55, 56) for regulating the amplitude (attenuation amount) thereof, and an antenna controller (60) can regulate the phase amount and the amplitude of the polarization signals of two systems. In the signal lines of two systems between a polarization separator (20) and the first 90° phase synthesizer (30), a phase unit (53) and an attenuator (57) for equalizing the amplitude and phase of the polarization signals of both systems are provided. A signal can thereby be transmitted/received accurately to/from a satellite using a reflector antenna (10) and a small antenna unit suitable for mounting on an aircraft, or the like, can be provided inexpensively.

(57) 要約: 第一の90°位相合成器 (30)、第二の90°位相合成器 (40)、位相・振幅調整ブロック (50) で構成された可変電力分配器において、位相・振幅調整ブロック (50) は、2系統の偏波信号に対応して、その位相量を調整する可変位相器 (51、52) および振幅 (減衰量) を調整する可

[続葉有]

WO 2005/043677 A1



(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

変減衰器 (55、56) を設け、アンテナ制御装置 (60) により2系統の偏波信号の位相量および振幅を調整できる構成とする。さらに、偏分波器 (20) と第一の90°位相合成器 (30) との間の2系統の信号線に設けられ、両系統の偏波信号の振幅、位相を等価とする位相器 (53) および減衰器 (57) とを備える。これにより、反射鏡アンテナ (10) を用いて衛星との信号の送受信を精度よく行え、かつ、航空機等への搭載に適した小型化されたアンテナ装置を安価に提供できる。

## 1

## 明 細 書

## アンテナ装置

## 5 技術分野

この発明は、衛星との間で無線周波数の変調信号を送受信するためのアンテナ装置に係わり、特に、反射鏡アンテナを用い、かつ、航空機等の移動体への搭載に適した小型化されたアンテナ装置の構成に関する。

## 10 背景技術

第8図は、反射鏡アンテナを用いた従来のアンテナ装置の構成を示す図である。図において、10は反射鏡アンテナ部であり、反射鏡アンテナ部10は、球面状の主反射鏡1、副反射鏡2、ホーンアンテナ3で構成されている。

15 100は略円筒状をした180°偏波変換器であり、180°偏波変換器100はロータリジョイント110によって回転可能に支持されている。そして、衛星（図示せず）から到来する偏波あるいは衛星に送出する偏波に合致するように180°偏波変換器100を回転して、偏波面を回転させて送受信を実施している。

20 なお、20は偏分波器（OMT：ORTHO MODE TRANSDUCER）であって、偏分波器20は、反射鏡アンテナ部10で受信し、180°偏波変換器100を介して送信されてきた直線偏波信号を直交偏波に分波してV偏波信号、H偏波信号を取り出したり、あるいはV偏波端子、H偏波端子から入力された互いに直交するV偏波、H偏波信号を合成して直線偏波  
25 信号に変換する。

第8図に示した従来のアンテナ装置は、導波管で構成された180°

偏波変換器 100 を用いているので、装置寸法が大型となり、設置スペースの制約を受ける航空機等への搭載には適していないという問題点がある。

また、例えば特開 2002-141849 号公報には、変復調器から  
5 出力された無線周波数信号を衛星に向けて送信する一方、衛星から送信された無線周波数信号を受信して復変調器に出力するアクティブフェーズドアレイアンテナと、該アクティブフェーズドアレイアンテナにより受信された無線周波数信号に含まれる逆偏波の電力を検出する電力検出器と、この電力検出器により検出された電力に基づいてアクティブフェーズドアレイアンテナの偏波面を制御する制御手段を備えた移動体衛星  
10 通信装置が記載されている。

そして、送信側アクティブフェーズドアレイアンテナ（送信 A P A A）は、送信周波数変換器により周波数変換された変調信号を素子アンテナの数だけ分波する第一の分波器、終端器により終端された変調信号を素子アンテナの数だけ分波する第二の分波器、およびアンテナ性能を満足  
15 できる数だけ設けられ、第一の分波器により分波された変調信号と第二の分波器により分波された変調信号の 2 系統の変調信号を入力して送信処理を実行する送信 A P A A モジュールが示されている。

また、各送信 A P A A モジュールは、上記第一の分波器と第二の分波  
20 器により分波された 2 系統の変調信号を位相合成する第一の  $90^\circ$  位相合成器（ $90^\circ$  H Y B、単に、ハイブリットとも称される）、該第一の  $90^\circ$  位相合成器から出力される 2 系統の変調信号をそれぞれ位相シフトする第一および第二の可変移相器、該第一および第二の可変移相器の出力をそれぞれ増幅する第一および電力増幅器、該第一および第二の電力  
25 増幅器の出力信号を位相合成する第二の  $90^\circ$  位相合成器で構成されることが示されている。

このような可変位相器と2個の $90^\circ$ 位相合成器（ハイブリット）を用い、可変位相器の位相量を変えることにより、入力した2つの偏波信号の電力量を任意の比に分配して出力する装置のことを、一般的に可変電力分配器と称する。

- 5      なお、受信側アクティブフェーズドアレイアンテナ（受信APAA）は、処理される信号の流れは逆であるが、送信側アクティブフェーズドアレイアンテナ（送信APAA）と同様の構成をしている。

また、特開平2-274004号公報には、曲面上に配列した直線偏波の電波を送信あるいは受信する複数個の素子アンテナと、各素子アンテナにつながれた可変移相器と、該可変位相器の位相量を変えることにより入力した2つの偏波信号の電力量を任意の比に分配分配する可変電力分配器と、各素子の直線偏波の方向が $360^\circ / 2^n$ （ $n$ は正の整数）の刻みで変化するように制御する偏波制御回路を設けたアレーアンテナが示されている。

- 15      上述の特開2002-141849号公報あるいは特開平2-274004号公報に示されたアンテナ装置は、前述した導波管で構成された $180^\circ$ 偏波変換器を用いたアンテナ装置に比べて、小型を図ることは可能である。

しかし、必要とするアンテナ性能に応じて多数の素子アンテナ（アレーアンテナ）を配置すると共に、各素子アンテナ対応して可変電力分配器を設ける必要があるので、高性能なアンテナ装置を得ることはできるが、高価なものになるという問題点がある。

この発明は、このような問題点を解決するためになされたものであり、反射鏡アンテナを用いて衛星との信号の送受信を行い、かつ航空機等への搭載に適した、小型化され、かつ安価なアンテナ装置を提供することを目的とするものである。

- 25

## 発明の開示

この発明に係るアンテナ装置は、受信時は衛星から直線偏波信号を受信し、送信時は直線偏波信号を衛星に送信する反射鏡アンテナ部と、受信時は上記反射鏡アンテナ部が受信した直線偏波信号を互いに直交する  
5 2系統の偏波信号に分波し、送信時は互いに直交する2系統の偏波信号を合成して直線偏波信号に変換する偏分波器と、第一の $90^\circ$ 位相合成器、第二の $90^\circ$ 位相合成器、2系統の偏波信号に対応してそれぞれ可変位相器および可変減衰器が設けられた位相・振幅調整ブロックからなり、受信時は上記偏分波器で分波された互いに直交する2系統の偏波信号の位相および振幅を調整してそれぞれV偏波およびH偏波として出力  
10 し、送信時は入力されたV偏波およびH偏波の2系統の偏波信号の位相および振幅を調整して互いに直交する偏波信号を上記偏分波器に入力する可変電力分配器と、上記位相・振幅調整ブロックに設けられた2系統の偏波信号に対応する可変位相器の位相量および可変減衰器の減衰量を  
15 所望の値に設定するアンテナ制御装置と、上記偏分波器と上記第一の $90^\circ$ 位相合成器との間の2系統の信号線の少なくとも一方に設けられ、両系統の偏波信号の振幅、位相を等価とする位相器および減衰器とを備える。

その結果、2系統の偏波信号に対応してその位相量を調整することが  
20 できるだけでなく、2系統の偏波信号に対応して振幅（減衰量）の調整をも行うことが可能となるので、反射鏡アンテナを用いていても衛星との信号の送受信を精度よく行え、かつ、航空機等への搭載に適した小型化されたアンテナ装置を安価に提供できる。

さらに、位相・振幅調整ブロックにおける可変位相器や可変減衰器の  
25 制御は、偏分波器と第一の $90^\circ$ 位相合成器との間の区間で生じる誤差を考慮せずに行うことができる。

### 図面の簡単な説明

- 第 1 図は、実施の形態 1 によるアンテナ装置の構成を示す図である。  
第 2 図は、実施の形態 2 によるアンテナ装置の構成を示す図である。  
第 3 図は、実施の形態 3 によるアンテナ装置の構成を示す図である。  
5 第 4 図は、実施の形態 4 によるアンテナ装置の構成を示す図である。  
第 5 図は、実施の形態 5 によるアンテナ装置の構成を示す図である。  
第 6 図は、実施の形態 6 によるアンテナ装置の構成を示す図である。  
第 7 図は、実施の形態 7 によるアンテナ装置の構成を示す図である。  
第 8 図は、 $180^\circ$  偏波変換器を用いた従来のアンテナ装置の構成を  
10 示す図である。

### 発明を実施するための最良の形態

以下、図面に基づいて、この発明を実施するための最良の形態について説明する。

- 15 なお、各図間において、同一符号は同一あるいは相当のものを表す。  
実施の形態 1 .

第 1 図は、この発明の実施の形態 1 によるアンテナ装置の構成を示す図である。

- 第 1 図において、10 は、図示しない衛星から送信されてくる無線周  
20 波数信号（直線偏波信号）を受信したり、あるいは衛星に対して無線周  
波数信号（直線偏波信号）を送信する反射鏡アンテナ部であって、反射  
鏡アンテナ部 10 は、球面状の主反射鏡 1、副反射鏡 2、ホーンアンテナ 3 で構成されている。

- 20 はアンテナ部 10 と信号回路とのインターフェースとしての機能  
25 を行う偏分波器（OMT：ORTHO MODE TRANSDUCER）であって、偏分波器  
20 は反射鏡アンテナ部 10 で受信した無線周波数信号（直線偏波信号）

を2系統の直交偏波信号に分波したり、あるいは2系統の直交偏波信号を合成して直線偏波信号に変換する。

30は、偏分波器(OMT)20側に配置された第一の90°位相合成器(90°HYB)、40はV偏波端子およびH偏波端子側に配置された第二の90°位相合成器(90°HYB)である。

なお、90°位相合成器とは、互いに90°の位相を保って信号を2系統に分割あるいは合成する機能を有しているものである。

また、50は、2系統の偏波信号の位相および振幅を調整するための位相・振幅調整ブロックであって、該位相・振幅調整ブロック50は、第一の信号系統に第一の可変位相器51および第一の可変減衰器55が直列に配置され、第二の信号系統に第二の可変位相器52および第二の可変減衰器56が直列に配置されている。

なお、第一の90°位相合成器30、第二の90°位相合成器40、位相・振幅調整ブロック50とで、いわゆる可変電力分配器を構成している。

また、60は、位相・振幅調整ブロック50における第一の可変位相器51、第二の可変位相器52の位相量や、第一の可変減衰器55、第二の可変減衰器56の振幅を所望の値に設定するためのアンテナ制御装置(ACU: ANTENNA CONTROL UNIT)である。

本実施の形態によるアンテナ装置において、図示しない衛星より無線周波数信号(直線偏波信号)を受信した場合の動作について説明する。

反射鏡アンテナ部10で受信された無線周波数信号(直線偏波信号)は、偏分波器(OMT)20によって互いに直交する2つの偏波信号に分波される。

分波された2つの偏波信号(2系統の信号)は、第一の90°位相合成器(90°HYB)30によって互いに90°の位相を保って位相合



成され、位相・振幅調整ブロック 50 に入力される。

ここで、第一の可変位相器 51 の位相を  $+\phi/2$ 、第二の可変位相器 52 の位相を  $-\phi/2$  に設定すると、偏波面角度  $\phi$  に偏波面を調整することができる。

- 5      なお、アンテナ装置の精度を向上させるためには各可変位相器の設定位相差に応じた振幅差や 2 系統間で生じる振幅差を補正する必要があり、本実施の形態では、第 1 に示すように第一の信号系統には第一の可変減衰器 55 を、第二の信号系統には第二の可変減衰器 56 を設けている。

- 10      そして、アンテナ制御装置 (ACU) 60 によって、第一の可変位相器 51 の位相量、第二の可変位相器 52 の位相量、第一の可変減衰器 55 の振幅、第二の可変減衰器 56 の振幅をそれぞれ所望の値に設定できるように構成されている。

- 15      位相・振幅調整ブロック 50 において位相および振幅が調整された第一の系統の信号および第二の系統の信号は、第二の  $90^\circ$  位相合成器 ( $90^\circ$  HYB) 40 によって位相合成され、所望の偏波角度を有した直交偏波 (即ち、V 偏波および H 偏波) として V 偏波端子および H 偏波端子から出力される。

次に、衛星に対して無線周波数信号を送信する場合の動作について説明する

- 20      V 偏波端子および H 偏波端子にそれぞれ入力された V 偏波信号および H 偏波信号は、第二の  $90^\circ$  位相合成器 40 によって位相合成される。

第二の  $90^\circ$  位相合成器 40 から出力される 2 系統の信号は、アンテナ制御装置 (ACU) 60 によって所望の位相・振幅に調整され、第一の  $90^\circ$  位相合成器 30 で位相合成される。

- 25      そして、位相合成された互いに直交する 2 系統の信号は、偏分波器 (OMT) 20 によって、直線偏波信号に変換され、変換された直線偏波信

号は反射鏡アンテナ部 10 から図示しない衛星に向けて送信される。

ところで、偏分波器 20 と第一の  $90^\circ$  位相合成器 30 との間の距離が長い場合、2 系統のケーブル（信号線）の電気量、損失を合わせることが困難となる。

- 5      2 系統の間の偏波信号に振幅差、位相差が生じると、偏波面設定誤差が生じる。

そのため、本実施の形態では偏分波器 20 と第一の  $90^\circ$  位相合成器 30 との間の 2 系統の信号線の一方に位相器 53 および減衰器 57 を設け、両系統の偏波信号の振幅、位相を等価とする。

- 10      両系統の偏波信号の振幅、位相を等価とすることによって、アンテナ制御装置 60 による位相・振幅調整ブロック 50 内の可変位相器や可変減衰器の制御は、偏分波器 20 と第一の  $90^\circ$  位相合成器 30 との間の区間で生じる誤差を考慮せずに行うことができる。

- 15      なお、図 1 では、偏分波器 20 と第一の  $90^\circ$  位相合成器 30 との間の 2 系統の信号線の一方に位相器および減衰器を設けた場合を示しているが、2 系統の信号線の両方に位相器および減衰器を設けてもよい。

- 20      以上説明したように、実施の形態 1 によるアンテナ装置は、受信時は衛星から直線偏波信号を受信し、送信時は直線偏波信号を衛星に送信する反射鏡アンテナ部 10 と、受信時は上記反射鏡アンテナ部 10 が受信した直線偏波信号を互いに直交する 2 系統の偏波信号に分波し、送信時は互いに直交する 2 系統の偏波信号を合成して直線偏波信号に変換する偏分波器 20 と、第一の  $90^\circ$  位相合成器 30、第二の  $90^\circ$  位相合成器 40、2 系統の偏波信号に対応してそれぞれ可変位相器および可変減衰器が設けられた位相・振幅調整ブロック 50 からなり、受信時は上記  
25      偏分波器 20 で分波された互いに直交する 2 系統の偏波信号の位相および振幅を調整してそれぞれ V 偏波および H 偏波として出力し、送信時は

入力されたV偏波およびH偏波の2系統の偏波信号の位相および振幅を調整して互いに直交する偏波信号を上記偏分波器20に inputsする可変電力分配器と、上記位相・振幅調整ブロック50に設けられた2系統の偏波信号に対応する可変位相器の位相量および可変減衰器の減衰量を所望  
5 の値に設定するアンテナ制御装置60と、上記偏分波器20と上記第一の90°位相合成器30との間の2系統の信号線の少なくとも一方に設けられ、両系統の偏波信号の振幅、位相を等価とする位相器53および減衰器57とを備えている。

このように、本実施の形態によるアンテナ装置においては、可変電力  
10 分配器の位相・振幅調整ブロック50は、2系統の偏波信号に対応してその位相量を調整する可変位相器を設けるだけではなく、更に、2系統の偏波信号に対応して振幅(減衰量)の調整を行える可変減衰器を設け、アンテナ制御装置60により2系統の偏波信号の位相量および振幅を調整できる構成としていると共に、偏分波器20と第一の90°位相合成  
15 器30との間の2系統の信号線の少なくとも一方に、両系統の偏波信号の振幅、位相を等価とするための位相器53および減衰器57が設けられている。

これにより、反射鏡アンテナを用いていても、衛星との信号の送受信を精度よく行え、かつ、航空機等への搭載に適した小型化されたアンテナ  
20 装置を安価に提供できると共に、位相・振幅調整ブロックにおける可変位相器や可変減衰器の制御は、偏分波器と第一の90°位相合成器との間の区間で生じる誤差を考慮せずに行うことができる。

なお、偏分波器と第一の90°位相合成器との間の区間で生じる誤差が小さい場合は、偏分波器20と第一の90°位相合成器30との間の  
25 2系統の信号線の少なくとも一方に設けた位相器53および減衰器57は省略できることは言うまでもない。

位相器 53 および減衰器 57 を省略することにより、アンテナ装置は簡略化される。

#### 実施の形態 2.

第 2 図は、この発明の実施の形態 2 によるアンテナ装置の構成を示す図である。

前述したように、偏分波器 20 と第一の  $90^\circ$  位相合成器 30 との間の 2 系統の信号線（区間 A および区間 B で表示）で生じる振幅差、位相差は偏波面設定誤差となる。

そのため、本実施の形態によるアンテナ装置は、偏分波器 20 と第一の  $90^\circ$  位相合成器 30 との間の 2 系統の信号線（区間 A および区間 B）で生じる振幅差、位相差をあらかじめ測定しておき、この測定された値をアンテナ制御装置 61 内に補正テーブル 71 として記憶しておく。

そして、アンテナ制御装置 61 によって位相・振幅調整ブロック 50 における可変位相器や可変減衰器の制御を行う際は、補正テーブル 71 に記憶された値を参照して行う。

これにより、偏分波器 20 と第一の  $90^\circ$  位相合成器 30 との間の 2 系統の信号線（区間 A および区間 B）に用いるケーブル（信号線）の電気特性を等価とする必要がなくなる。

即ち、実施の形態 1 のように、偏分波器 20 と第一の  $90^\circ$  位相合成器 30 の間の 2 系統の信号線の一方あるいは両方に位相器、減衰器を設ける必要がなくなる。

#### 実施の形態 3.

第 3 図は、この発明の実施の形態 3 によるアンテナ装置の構成を示す図である。

航空機にアンテナ装置を搭載した場合、航空機の位置および傾きに応じて偏波面角度を演算して、反射鏡アンテナ部 10 のアンテナ偏波面角

度を設定する必要がある。

航空機には I R U (Inertia Reference Unit) 8 0 が搭載されており、I R U 8 0 からアンテナ装置を搭載した航空機の位置、傾きの情報を取得できるが、取得できるデータには数百 m s e c の遅延が生じる。

- 5      そのため、本実施の形態によるアンテナ装置は、精度はやや低いが、航空機の位置、傾きのデータを速やかに取得できる 3 軸ジャイロ 7 3 をアンテナ制御装置 6 2 搭載する。

- そして、アンテナ制御装置 6 2 は、I R U 8 0 からのデータが遅延している間は 3 軸ジャイロ 7 2 から取得した航空機の位置・傾きのデータ  
10      を用いて、必要な偏波面角度を演算し、位相・振幅調整ブロック 5 0 における可変位相器や可変減衰器の設定制御を行う。

- そして、I R U 8 0 から航空機の位置、傾きのデータが取得できるようになると、アンテナ制御装置 6 2 は I R U 8 0 からデータに基づいて必要な偏波面角度を演算し、位相・振幅調整ブロック 5 0 における可変  
15      位相器や可変減衰器の設定制御を行う。

このように、本実施の形態によるアンテナ装置は、アンテナ制御装置 6 2 内に 3 軸ジャイロ 7 2 を設けることにより、搭載した航空機の位置や傾きが変化しても、時間遅れを小さくしてアンテナ偏波面角度を設定することができる。

- 20      実施の形態 4 .

第 4 図は、この発明の実施の形態 4 によるアンテナ装置の構成を示す図である。

- 衛星 1 1 から傾いた直線偏波をアンテナ部 1 0 が受信すると、V 偏波端子および H 偏波端子には直線偏波の傾きに応じた信号がそれぞれ出力  
25      される。

そこで、本実施の形態によるアンテナ装置は、V 偏波端子および H 偏

波端子のそれぞれにカップラ 9 1、9 2 を設け、検波器 8 1 により V 偏波端子および H 偏波端子に出力される 2 系統の信号を検出する。

そして、その検出結果に基づいてアンテナ制御装置 6 3 は、V 偏波端子および H 偏波端子に出力される 2 系統の信号の片側が最大（両者の差  
5 が最大）となるように、位相・振幅調整ブロック 5 0 の第一および第二の可変位相器 5 1、5 2 や第一および第二の可変減衰器 5 5、5 6 を制御して偏波面角度の設定制御を行う。

このように、本実施の形態においては、位相・振幅調整ブロック 5 0  
10 で処理される信号をクロズドループとすることにより、偏波面角度の設定精度を向上させることができる。

実施の形態 5 .

第 5 図は、この発明の実施の形態 5 によるアンテナ装置の構成を示す図である。

本実施の形態によるアンテナ装置は、第一の 90° 位相合成器 3 0 から  
15 ら出力される 2 系統の信号に対してそれぞれ D I V (Divider) を設けて、信号を更に 2 系統に分波する。

第 5 図に示しているように、第一の D I V 9 5 によって 2 系統に分波された信号系統の一方には、実施の形態 1 と同様に第一の可変位相器 5 1 および第一の可変減衰器 5 5 が設けられている。

20 また、第二の D I V 9 6 によって 2 系統に分波された信号系統の一方には、第二の可変位相器 5 2 および第二の可変減衰器 5 6 が設けられている。

なお、5 0 は a、第一の可変位相器 5 1、第一の可変減衰器 5 5、第二の可変位相器 5 2、第二の可変減衰器 5 6 で構成された位相・振幅調整  
25 ブロックであり、アンテナ制御装置 6 4 によって、位相・振幅調整ブロック 5 0 a の各可変位相器の位相や可変減衰器の減衰量を所望の値に

設定する。

そして、第5図に示すように、第一のDIV95および第二のDIV96によって分波され、位相・振幅調整ブロック50において位相や振幅が調整された2系統の信号は、それぞれ第二の90°位相合成器40を介してV偏波信号としてV偏波端子に、H偏波信号としてH偏波端子に出力するよう構成されている。

また、第一のDIV95および第二のDIV96によって分波され、位相・振幅調整ブロック50において位相や振幅が調整されない2系統の信号は、第二の90°位相合成器40を介することなく、それぞれR（右旋）偏波信号としてR偏波端子に、L（左旋）偏波信号としてL偏波端子に出力するよう構成されている。

本実施の形態によるアンテナ装置は、このような構成にすることにより、衛星11からの到来偏波が、V偏波信号、H偏波信号、R（右旋）偏波信号、L（左旋）偏波信号のいずれであっても受信が可能となる。

なお、上記説明では受信の場合について述べているが、入力される信号が、V偏波信号、H偏波信号、R（右旋）偏波信号、L（左旋）偏波信号のいずれであっても、送信することが可能である。

実施の形態6.

第6図は、この発明の実施の形態6によるアンテナ装置の構成を示す図である。

航空機にアンテナ装置を搭載した場合、アンテナ装置は航空機の振動を常に受ける。

そのため、アンテナの指向方向も常に変化し、アンテナの指向方向が変化すると、その傾きに応じて偏波面角度が変化する。

実施の形態3でも説明したように、アンテナ制御装置65はIRU80からデータに基づいて必要な偏波面角度を演算し、位相・振幅調整ブ

ロック 50 における可変位相器や可変減衰器の設定制御を行うが、実際に位相・振幅調整ブロック 50 が制御された時点では、振動などによりアンテナ角度が変化するため、偏波面設定角度に誤差が生じる。

そこで、本実施の形態では、第 6 図に示すように、アンテナ制御装置  
5 65 はアンテナの速度・加速度情報を取り入れて、IRU80 からの航空機の位置や傾きデータの取得に要する時間遅れ分を考慮してアンテナ指向方向に対する偏波面角度を設定するように構成している。

これにより、さらに精度よくアンテナの偏波面角度を設定することができる。

#### 10 実施の形態 7 .

第 7 図は、この発明の実施の形態 7 によるアンテナ装置の構成を示す図である。

前述の実施の形態 6 では、アンテナ制御装置にアンテナの速度・加速度情報を取り入れて、IRU80 からの航空機の位置や傾きデータの取得に要する時間遅れ分を考慮してアンテナ指向方向に対する偏波面角度  
15 を設定するように構成していた。

これに対して、本実施の形態によるアンテナ制御装置 66 は、IRU80 からの航空機の位置や傾きのデータの取得に要する時間遅れに対処するために、アンテナの指向方向（即ち、アンテナ実角度）をリアルタイムにモニタしておき、IRU80 からの航空機の位置や傾きデータに基づいて求めたアンテナ角度とアンテナ実角度との差異分だけ偏波面設定角度を補正するように構成している。  
20

これにより、実施の形態 6 の場合と同様に、さらに精度よくアンテナの偏波面角度を設定することができる。



この発明は、反射鏡アンテナを用いて衛星との信号の送受信を行い、かつ航空機等への搭載に適した、小型化され、かつ安価なアンテナ装置を実現するのに有用である。

## 請 求 の 範 囲

1. 受信時は衛星から直線偏波信号を受信し、送信時は直線偏波信を  
5 衛星に送信する反射鏡アンテナ部と、

受信時は上記反射鏡アンテナ部が受信した直線偏波信号を互いに直交する2系統の偏波信号に分波し、送信時は互いに直交する2系統の偏波信号を合成して直線偏波信号に変換する偏分波器と、

10 第一の90°位相合成器、第二の90°位相合成器、2系統の偏波信号に対応してそれぞれ可変位相器および可変減衰器が設けられた位相・振幅調整ブロックからなり、受信時は上記偏分波器で分波された互いに直交する2系統の偏波信号の位相および振幅を調整してそれぞれV偏波およびH偏波として出力し、送信時は入力されたV偏波およびH偏波の2系統の偏波信号の位相および振幅を調整して互いに直交する偏波信号  
15 を上記偏分波器に入力する可変電力分配器と、

上記位相・振幅調整ブロックに設けられた2系統の偏波信号に対応する可変位相器の位相量および可変減衰器の減衰量を所望の値に設定するアンテナ制御装置と、

20 上記偏分波器と上記第一の90°位相合成器との間の2系統の信号線の少なくとも一方に設けられ、両系統の偏波信号の振幅、位相を等価とする位相器および減衰器とを備えたことを特徴とするアンテナ装置。

2. 上記アンテナ制御装置は、上記偏分波器と上記第一の90°位相合成器との間の2系統の信号線で生じる振幅差、位相差を記憶した補正テーブルを有し、該補正テーブルに記憶された振幅差、位相差に基づいて上記位相・振幅調整ブロックにおける可変位相器や可変減衰器の制御  
25 を行うことを特徴とする請求項1に記載のアンテナ装置。

3. 上記アンテナ制御装置は、3軸ジャイロを設け、IRUからの航空機の位置・傾きのデータが遅延している間は、上記3軸ジャイロから取得した航空機の位置・傾きのデータを用いて必要な偏波面角度を演算し、上記位相・振幅調整ブロックにおける可変位相器や可変減衰器の設定制御を行うことを特徴とする請求項1に記載のアンテナ装置。

4. V偏波端子およびH偏波端子に出力される2系統の信号を検出する検出器を備え、上記アンテナ制御装置は、上記検出器の検出結果に基づいて上記V偏波端子および上記H偏波端子に出力される2系統の信号の差が最大となるように、上記位相・振幅調整ブロックの第一および第二の可変位相器や第一および第二の可変減衰器を制御して、偏波面角度の設定制御を行うことを特徴とする請求項1に記載のアンテナ装置。

5. 2系統の偏波信号をそれぞれ更に2系統に分波する第一および第二のDIVを設け、

上記位相・振幅調整ブロックは、上記第一のDIVにより分波された信号系統の一方に上記第一の可変位相器および第一の可変減衰器を設け、上記第二のDIVにより分波された信号系統の一方に上記第二の可変位相器および第二の可変減衰器を設け、

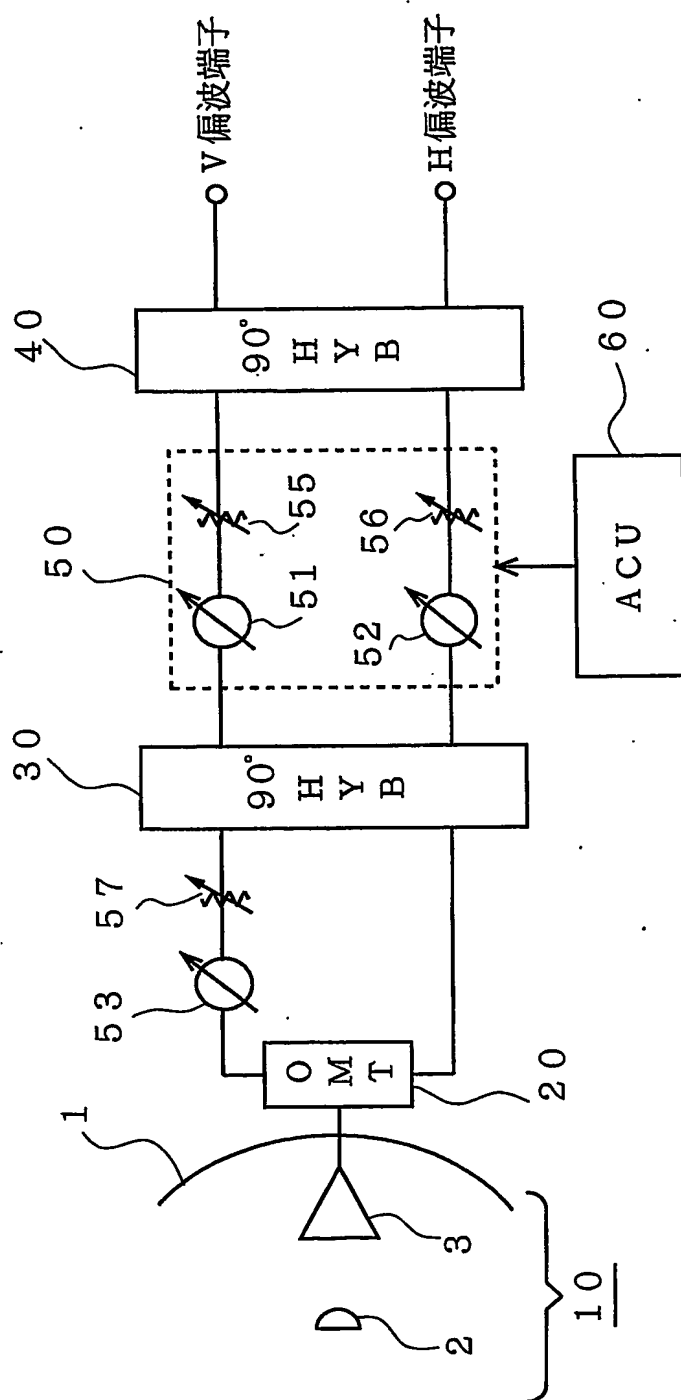
上記アンテナ制御装置は、上記位相・振幅調整ブロックの各可変位相器の位相量あるいは各可変減衰器の減衰量を所望の値に設定することを特徴とする請求項1に記載のアンテナ装置。

6. 上記アンテナ制御装置は、アンテナの速度・加速度情報を取り入れて、IRUからの航空機の位置や傾きデータの取得に要する時間遅れ分を考慮して偏波面角度を設定することを特徴とする請求項1に記載のアンテナ装置。

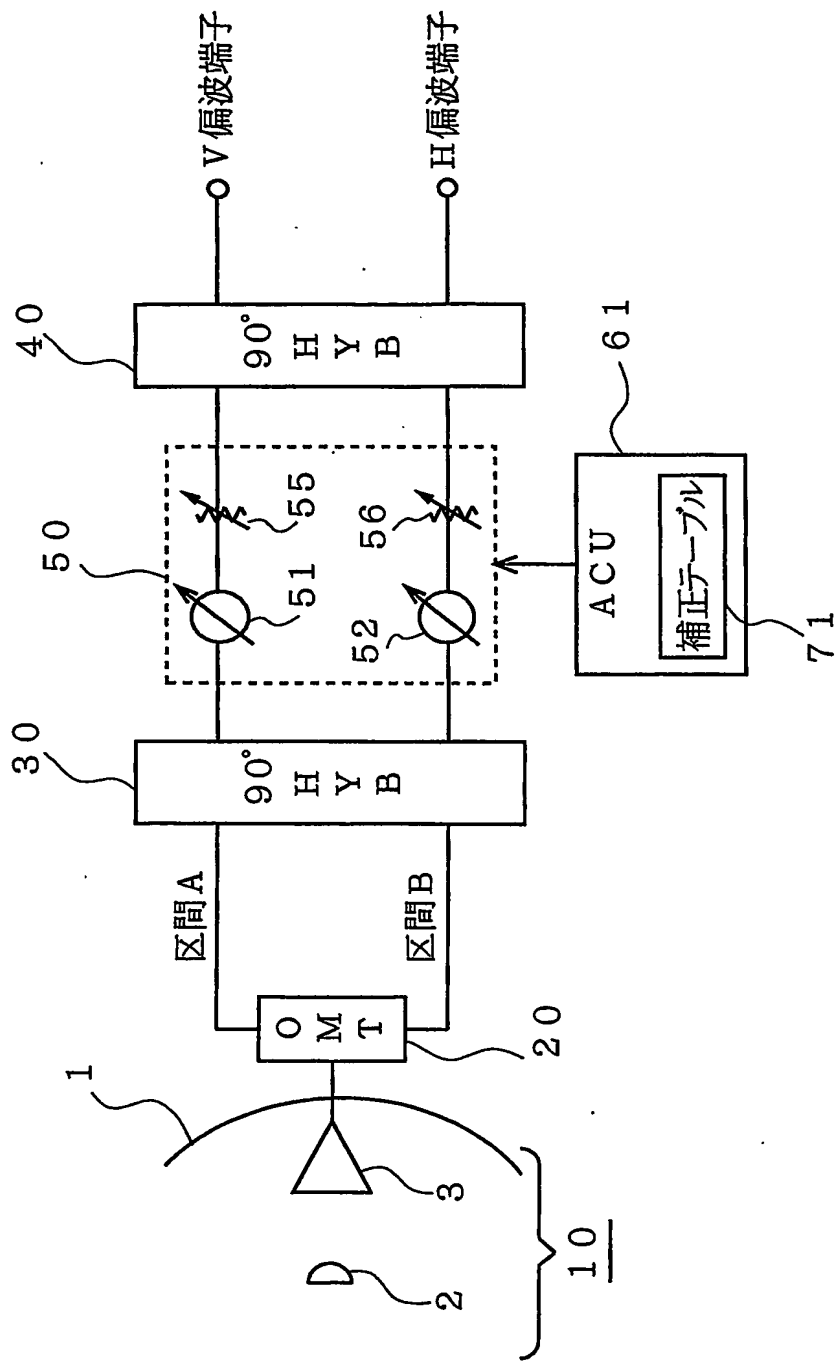
7. 上記アンテナ制御装置は、IRUからの航空機の位置や傾きデータに基づいて求めたアンテナ角度とアンテナ実角度との差異分だけ偏波

面設定角度を補正することを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナ装置。

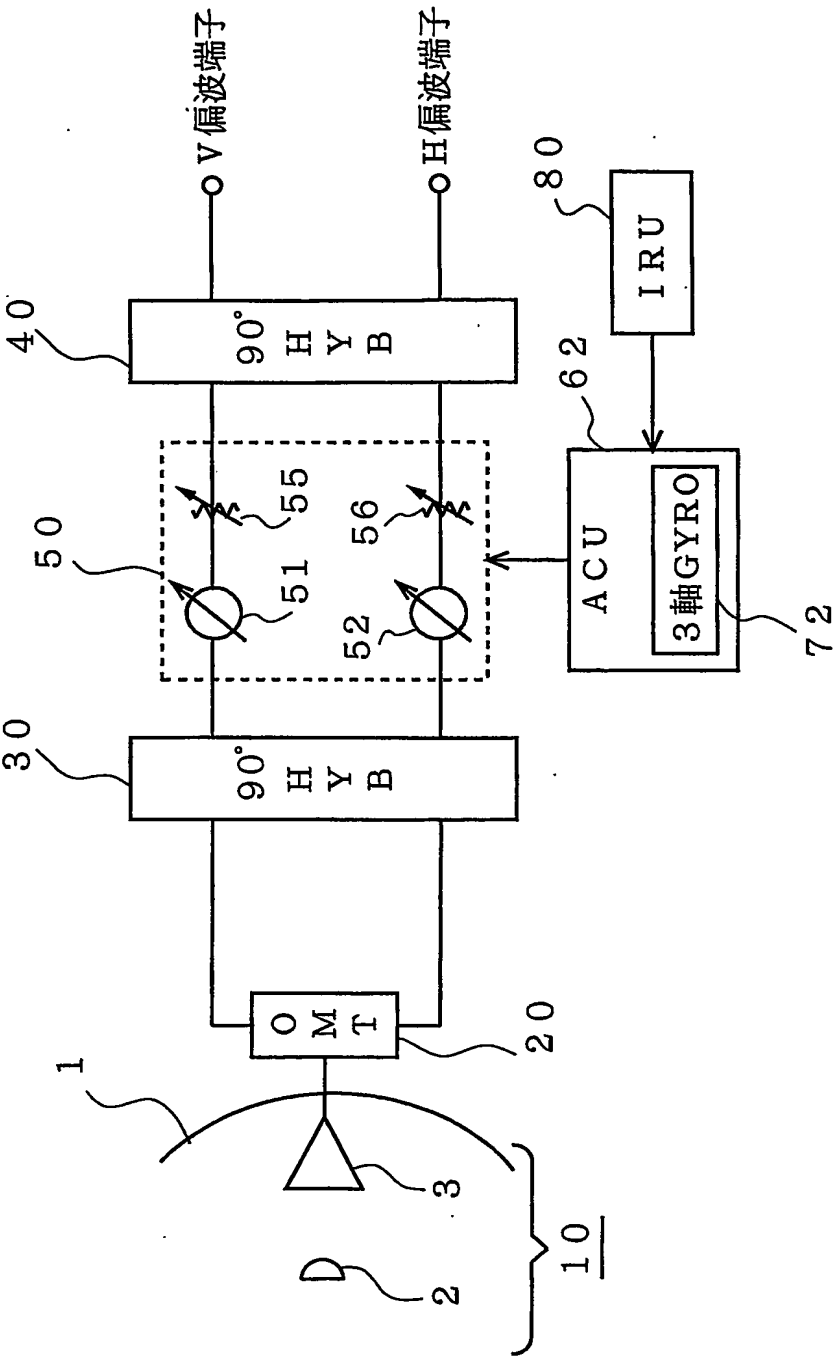
第1図



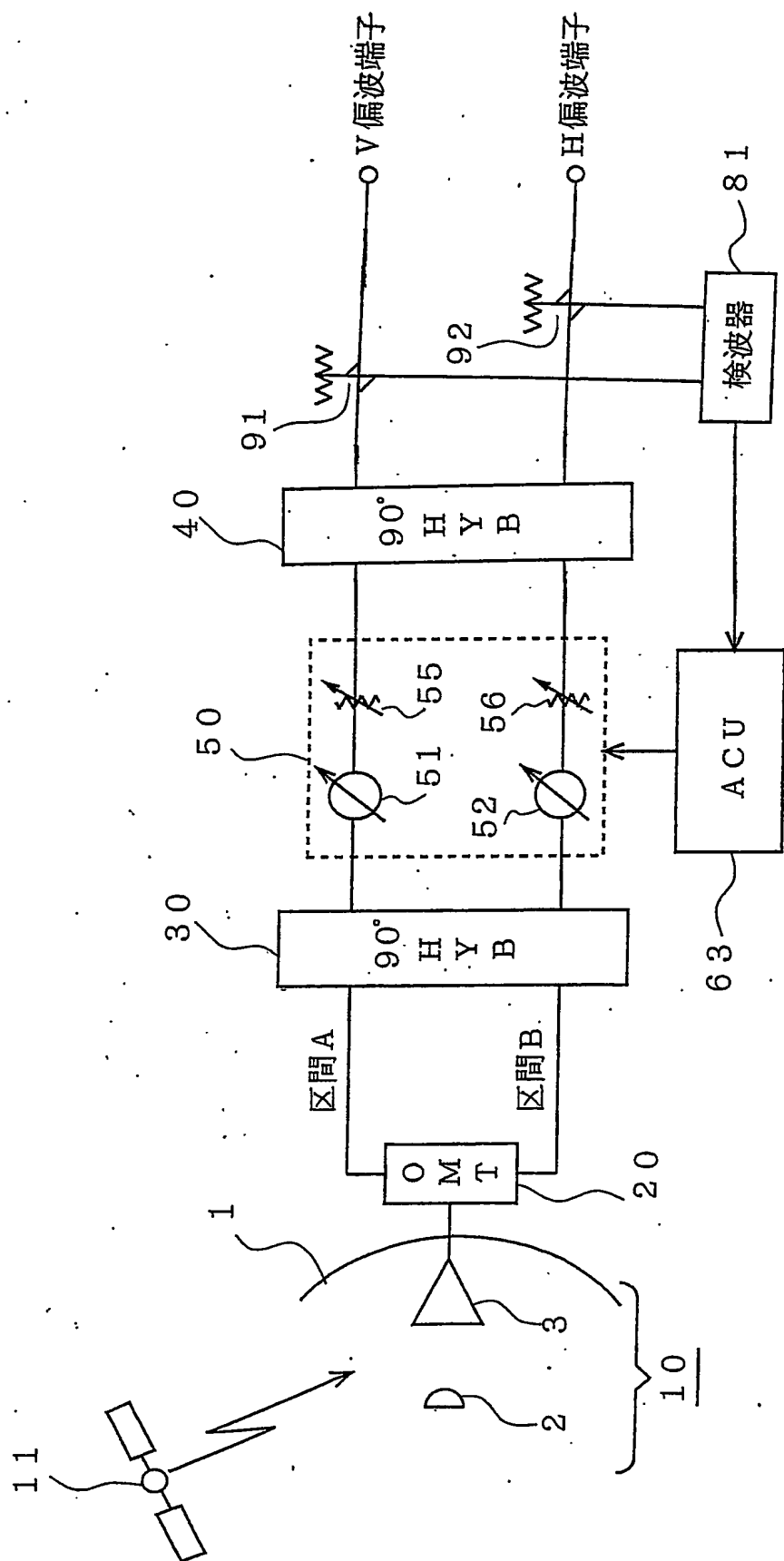
第2図



第3図

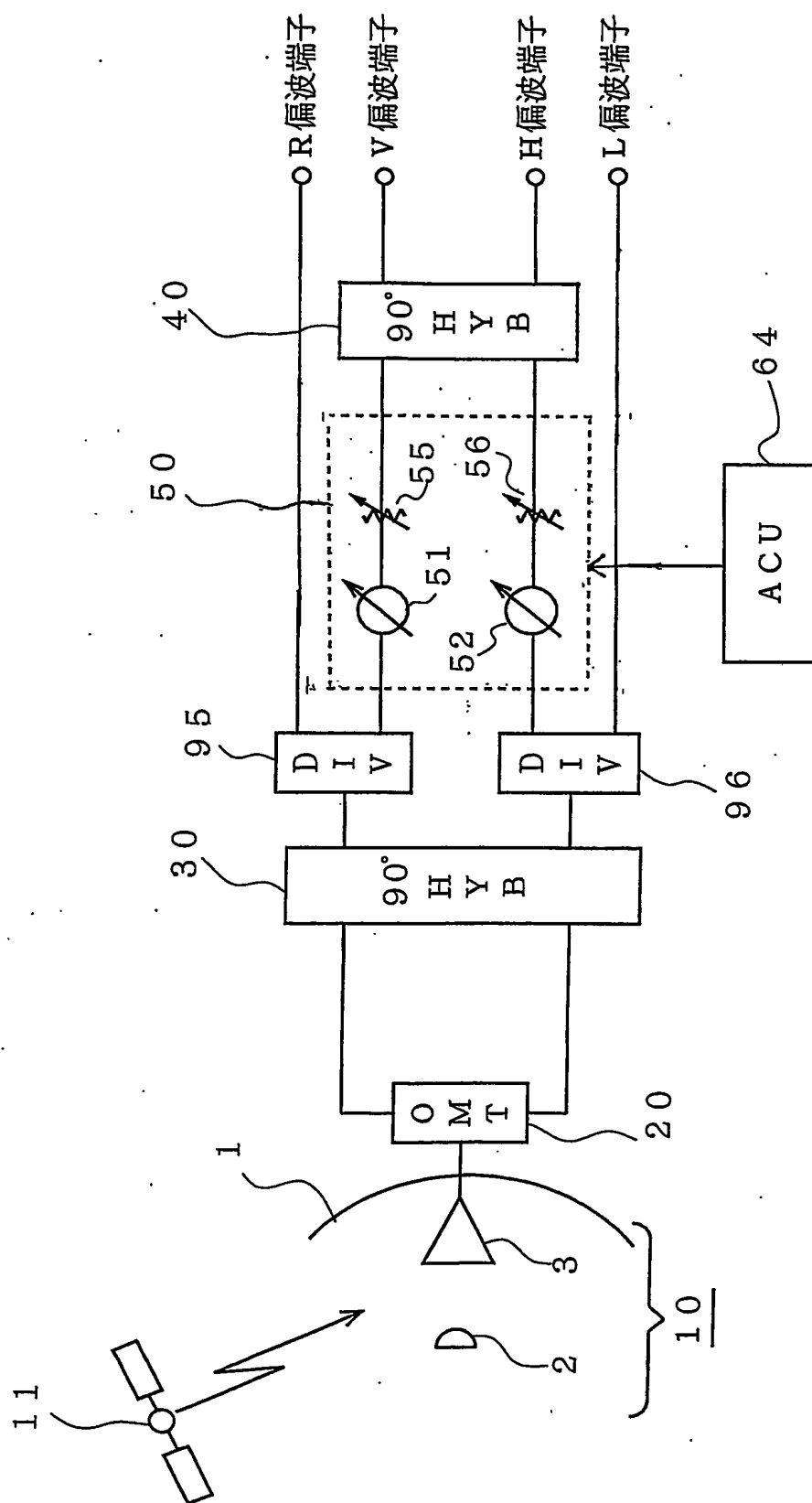


第4図

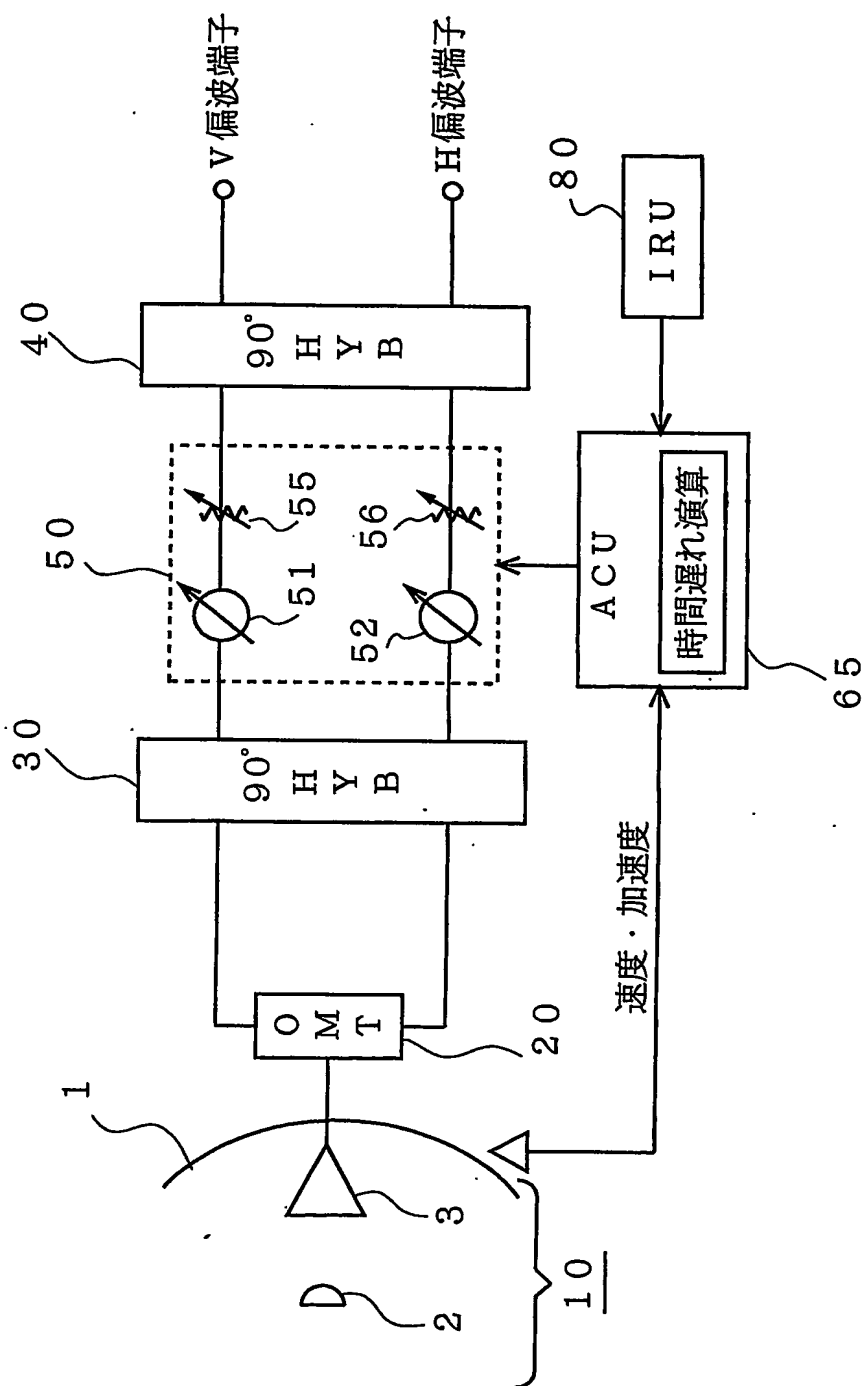




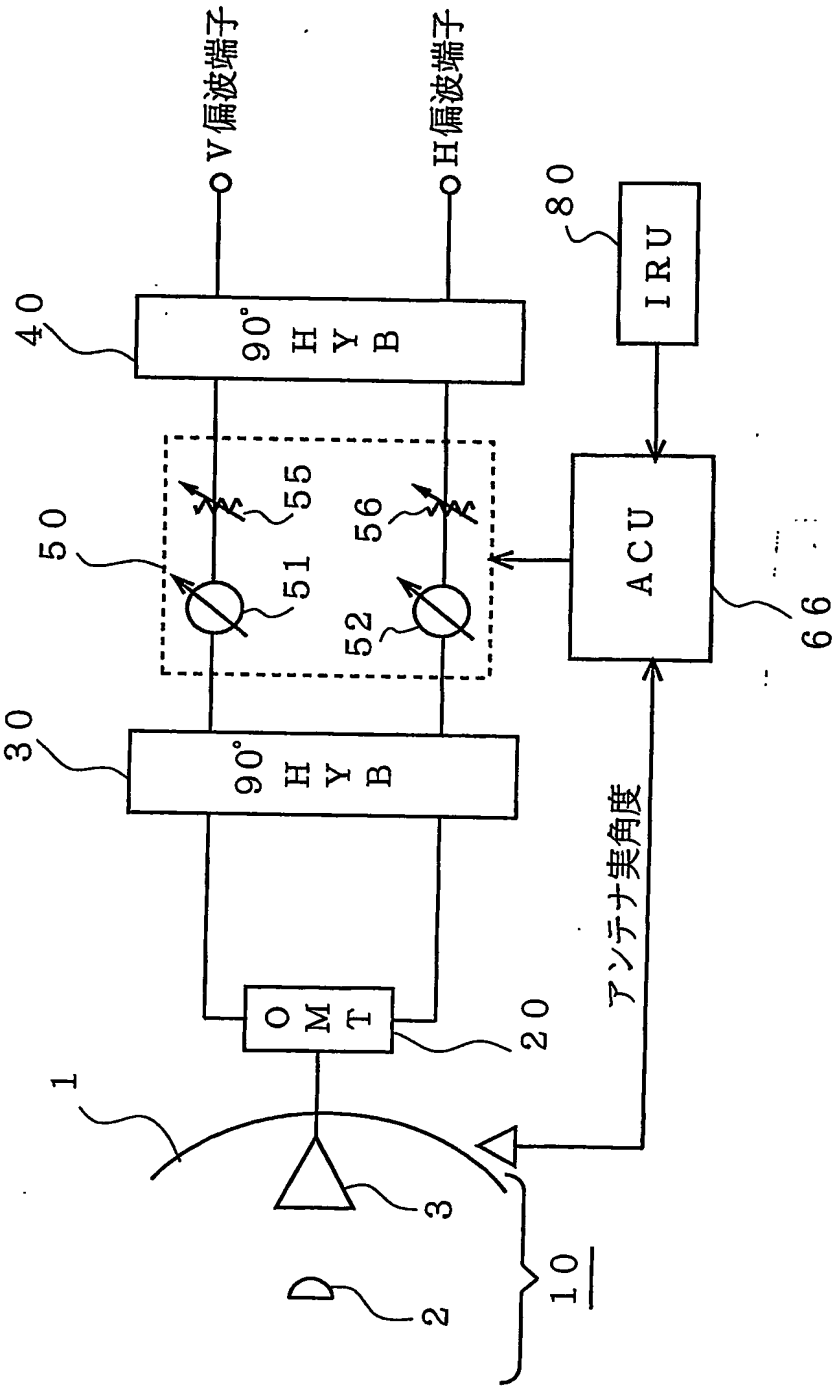
第5図



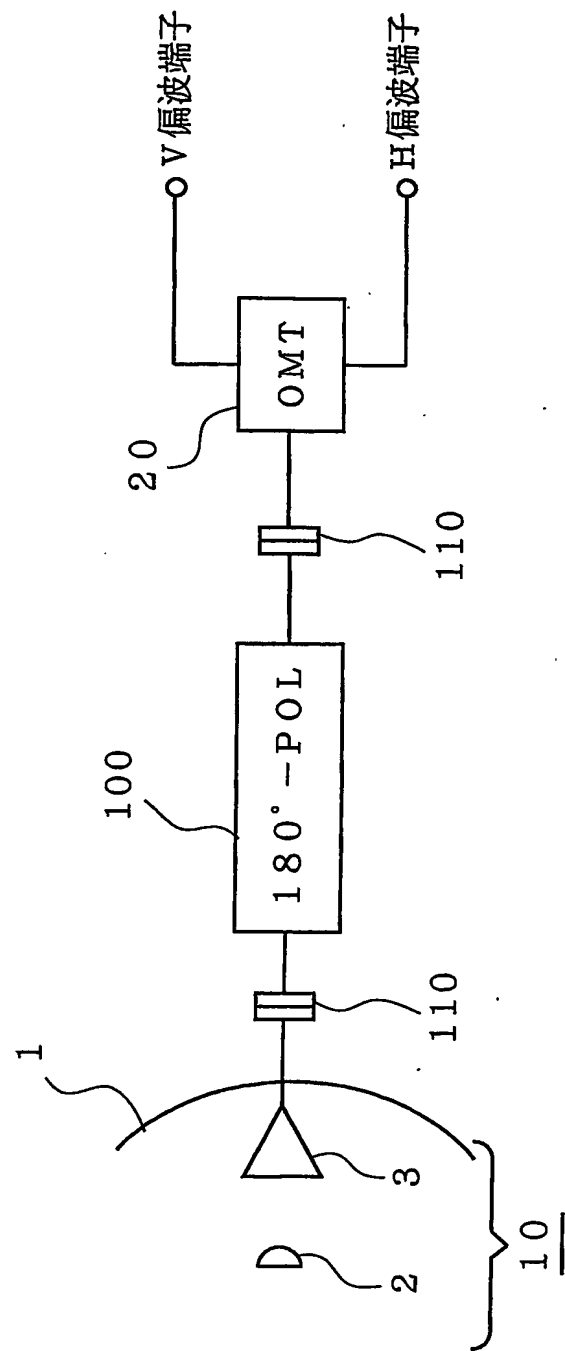
第6図



第7図



第8図



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13913

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H01Q3/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H01Q3/26-3/30, H01P5/12, H04B7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-141849 A (Mitsubishi Electric Corp.), 17 May, 2002 (17.05.02), Full text; all drawings Par. Nos. [0032] to [0035]; Fig. 1 (Family: none)	1-3, 7 4
Y	JP 11-17469 A (NEC Fukushima Ltd.), 22 January, 1999 (22.01.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-4, 7
Y	JP 3-104326 A (Hughes Aircraft Co.), 01 May, 1991 (01.05.91), Full text; Fig. 1 & CA 2021905 A & EP 416264 A3 & US 5068668 A1	1

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
09 January, 2004 (09.01.04)Date of mailing of the international search report  
27 January, 2004 (27.01.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13913

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 62-30406 U (Mitsubishi Electric Corp.), 24 February, 1987 (24.02.87), Full text; all drawings (Family: none)	1
Y	JP 2002-196834 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 19 July, 2001 (19.07.01), Full text; all drawings & WO 01/52446 A1 & AU 2553901 A & EP 1161002 A1 & CN 1358358 T	2
Y	JP 2003-198489 A (The Boeing Co.), 11 July, 2003 (11.07.03), Par. No. [0024]; all drawings & EP 1320204 A1 & CN 1427648 A	3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int.Cl<sup>7</sup> H01Q 3/26

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl<sup>7</sup> H01Q3/26-3/30, H01P5/12, H04B7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-141849 A (三菱電機株式会社), 2002.05.17, 全文, 全図 段落番号【0032】-【0035】, 第1図 (ファミリーなし)	1-3, 7 4
Y	JP 11-17469 A (福島日本電気株式会社), 1999.01.22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4, 7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日  
09.01.04

国際調査報告の発送日  
27.1.2004

国際調査機関の名称及びあて先  
日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
新川圭二



5T

8623

電話番号 03-3581-1101 内線 6711

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 3-104326 A (ヒューズ・エアクラフト・カンパニー) , 1991. 05. 01, 全文, 第1図 & CA 2021905 A & EP 416264 A3 & US 5068668 A1	1
Y	JP 62-30406 U (三菱電機株式会社) , 1987. 02. 24, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1
Y	JP 2001-196834 A (松下電器産業株式会社) , 2001. 07. 19, 全文, 全図 & WO01/52446 A1 & AU 2553901 A & EP 1161002 A1 & CN 1358358 T	2
Y	JP 2003-198489 A (ザ・ボーイング・カンパニー) , 2003. 07. 11, 段落番号【0024】 , 全図 & EP 1320204 A1 & CN 1427648 A	3